

Patent number: JP2003173791  
Publication date: 2003-06-20  
Inventor: OTANI TERUYUKI; TSUJI MAKOTO; UTSUNOMIYA MASAO  
Applicant: HONDA MOTOR CO LTD  
Classification:  
- international: H01M8/02; H01M8/10  
- european:  
Application number: JP20010371331 20011205  
Priority number(s):

[View INPADOC patent family](#)

---

#### Abstract of JP2003173791

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve power generation by enlarging a convex part surface contacting an electrode structure to lower the contact resistance, in cross section concavo-convex metal separator for a fuel cell made by press forming.

**SOLUTION:** The metal separator for a fuel cell is made of a metal plate formed in cross section concavo-convex shape by pressing, of which, the surface of a convex part 10 is kept in contact with an electrode structure. The surface 11 of the convex part 10 is removed after pressing, and a new surface 12 is formed flat as a contact face to the electrode structure. The amount of removal (in thickness) of the surface 11 is desired to be not less than 3  $\mu$ m.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-173791

(P2003-173791A)

(43) 公開日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 M 8/02  
8/10

識別記号

F I

H 0 1 M 8/02  
8/10

テ-マ-ト\* (参考)

B 5 H 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-371331(P2001-371331)

(22) 出願日 平成13年12月5日 (2001.12.5)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 大谷 輝幸

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72) 発明者 辻 誠

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(74) 代理人 100096884

弁理士 末成 幹生

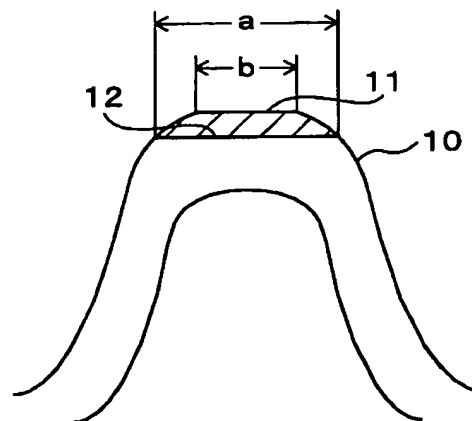
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池用金属製セパレータおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 プレス成形により成形される断面凹凸状の燃料電池用金属製セパレータにおいて、電極構造体に接触する凸部表面を拡大して接触抵抗を低減させ、発電性能の向上を図る。

【解決手段】 プレス成形により断面凹凸状に成形された金属板からなり、凸部10の表面が電極構造体に接触するようになされた燃料電池用金属製セパレータである。凸部10の表面11がプレス成形後に除去され、新たな表面12が電極構造体への接触面として平坦に形成されている。表面11の除去量(厚さ)は3 $\mu$ m以上が好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プレス成形により断面凹凸状に成形された金属板からなり、凸部表面が電極構造体に接触するようになされた燃料電池用金属製セパレータであって、前記凸部表面がプレス成形後に除去されて平坦に形成されていることを特徴とする燃料電池用金属製セパレータ。

【請求項2】 前記凸部表面の除去量が $3\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項1に記載の燃料電池用金属製セパレータ。

【請求項3】 金属板からなる素材をプレス成形により断面凹凸状に成形し、この後、凸部表面を除去して平坦に形成することを特徴とする燃料電池用金属製セパレータの製造方法。

【請求項4】 前記凸部表面の除去量が $3\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項3に記載の燃料電池用金属製セパレータの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体高分子型燃料電池が備える金属製セパレータおよびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】固体高分子型燃料電池は、平板状の電極構造体(MEA: Membrane Electrode Assembly)の両側にセパレータが積層された積層体が1ユニットとされ、複数のユニットが積層されて燃料電池スタックとして構成される。電極構造体は、正極(カソード)および負極(アノード)を構成する一対のガス拡散電極の間にイオン交換樹脂等からなる電解質膜が挟まれた三層構造である。ガス拡散電極は、電解質膜に接触する電極触媒層の外側にガス拡散層が形成されたものである。また、セパレータは、電極構造体のガス拡散電極に接触するように積層され、ガス拡散電極との間にガスを流通させるガス流路や冷媒流路が形成されている。このような燃料電池によると、例えば、負極側のガス拡散電極に面するガス流路に燃料である水素ガスを流し、正極側のガス拡散電極に面するガス流路に酸素や空気等の酸化性ガスを流すと電気化学反応が起こり、電気が発生する。

【0003】上記セパレータは、負極側の水素ガスの触媒反応により発生した電子を外部回路へ供給する一方、外部回路からの電子を正極側に送給する機能を具備する必要がある。そこで、セパレータには黒鉛系材料や金属系材料からなる導電性材料が用いられており、特に金属系材料のものは、機械的強度に優れている点や、薄板化による軽量・コンパクト化が可能である点で有利であるとされている。金属製のセパレータとしては、ステンレス鋼からなる薄板を素材とし、この素材をプレス成形により断面凹凸状に成形して、表裏面に形成された溝を上記ガス流路や冷媒流路としたものが挙げられる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような金属製セパレータは、電極構造体と組み合わされた状態で、凸部表面が電極構造体のガス拡散電極に接触する。ところで、その凸部は、プレス成形後の脱型をスムーズにするために、側面が若干傾斜する台形状に形成されている。また、凸部表面から側面への移行部分である角部は、曲げ加工によってどうしてもR形状となる。これらのことから、凸部表面における電極構造体への実際の接触面積を大きくとることが規制されてしまう。電極構造体へのセパレータの接触面積の低減は接触抵抗の増大を招き、発電性能の向上を妨げるものであるから、接触面積の拡大が望まれる。また、凸部表面は全体がRに近く、平坦面が少ないものがあり、その場合には電極構造体への接触状態において所望の面圧が確保されにくく、やはり接触抵抗の増大を招く。

【0005】よって本発明は、プレス成形により成形される断面凹凸状の燃料電池用金属製セパレータにおいて、凸部表面における電極構造体への接触面積が拡大して所望の面圧が確保され、これによって接触抵抗が低減して発電性能の向上が図られる燃料電池用金属製セパレータおよびその製造方法を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の燃料電池用金属製セパレータは、プレス成形により断面凹凸状に成形された金属板からなり、凸部表面が電極構造体に接触するようになされた燃料電池用金属製セパレータであって、凸部表面がプレス成形後に除去されて平坦に形成されていることを特徴としている。

【0007】図1は、本発明のセパレータを概念的に示しており、プレス成形後の凸部10の表面11が除去され、平坦な表面12が新たに形成されている。図1で斜線部分が除去部分であり、aで示す範囲、すなわち表面12が電極構造体への接触面である。ちなみに、bは表面11が除去されない状態、すなわち従来の凸部10の電極構造体への接触面である。

【0008】図1で明らかなように、凸部表面の除去により接触面は拡大し、このため、電極構造体に対して所望の面圧が確保されるとともに、接触抵抗が低減して発電性能の向上が図られる。凸部表面が除去された状態においては、プレス成形によって生じた角部のRが除去されていると、接触面積がより拡大することになるので好ましい。本発明のセパレータは、ステンレス鋼等が好適に用いられるが、導電経路を形成する非金属の導電性介在物が金属組織中に分散したステンレス鋼は、良好な導電性を発揮することから、燃料電池用セパレータの材料としてとりわけ好適である。このようなステンレス鋼を本発明に適用すると、凸部表面を除去することにより表面に導電性介在物が突出し、セパレータとしての機能の向上が図られる。プレス成形後に除去される表面の除去

量(厚さ)は、 $3\mu\text{m}$ を下回ると電極構造体に対する接触抵抗の低減効果を大きく得られないことから、 $3\mu\text{m}$ 以上が好ましい。

【0009】次に、本発明の燃料電池用金属製セパレータの製造方法は、上記本発明のセパレータを製造する方法として好適なものであって、金属板からなる素材をプレス成形により断面凹凸状に成形し、この後、凸部表面を除去して平坦に形成することを特徴としている。上述のように、凸部表面の除去量は、 $3\mu\text{m}$ 以上が好ましい。凸部表面を除去する方法としては、電解エッチング等の電気化学的方法、エッチング等の化学的方法、切削やサンドブラスト等の物理的方法等が挙げられる。

【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例を説明する。

A. セパレータの製造

【実施例1～10】厚さ0.2mmのオーステナイト系ステンレス鋼板をプレス成形して、 $92\text{mm}\times 92\text{mm}$ の正方形のセパレータ素材板を必要数得た。図2はこのセパレータ素材板を示しており、このセパレータ素材

板は、中央に断面凹凸状の集電部を有し、その周囲に平坦な縁部を有している。図3は、このセパレータ素材板の集電部の一部断面および寸法を示している。次に、セパレータ素材板の集電部の両面の凹部内面にマスキングを施し、両面の凸部表面のみを電解エッチングによって除去して表面を平坦化させた。電解エッチングによる除去量(厚さ)は、表1に示すように、 $1\mu\text{m}$ 、 $2\mu\text{m}$ 、 $3\mu\text{m}$ 、 $4\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}$ 、 $6\mu\text{m}$ 、 $7\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ 、 $20\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}$ とし、除去量が異なる10種類の実施例1～10のセパレータを製造した。なお、マスキング材は、フロン工業社製の粘着テープ：F-7034(厚さ0.08mm)を用いた。また、電解エッチングは、ジャスコ社製リン酸系電解エッチング液：6C016を用い、温度 $50^\circ\text{C}$ 、電流密度 $0.125\text{A}/\text{cm}^2$ の条件で行った。

【0011】[比較例]凸部表面を除去しない上記セパレータ素材板を、比較例のセパレータとした。

【0012】

【表1】

	除去量( $\mu\text{m}$ )	MEAに対する接触抵抗( $\text{m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ )
比較例	0	68
実施例1	1	30
実施例2	2	27
実施例3	3	18
実施例4	4	17
実施例5	5	16
実施例6	6	15
実施例7	7	15
実施例8	10	14
実施例9	20	14
実施例10	50	14

【0013】B. 接触抵抗の測定

次いで、実施例1～10および比較例のセパレータを用いて、電極構造体(MEA)の両側にセパレータを積層した1つの燃料電池ユニットを構成し、このユニットを発電させて、電極構造体に対するセパレータの接触抵抗を測定した。その結果を表1に併記するとともに、凸部表面の除去量と接触抵抗との関係を図4にグラフ化した。

【0014】図4で明らかなように、実施例1～10のセパレータは、比較例よりも接触抵抗が格段に低く、凸部表面の除去による平坦化が発電性能の向上に寄与することが実証された。特に、凸部表面の除去量が $3\mu\text{m}$ であると接触抵抗がより低減している。そして、 $3\mu\text{m}$ が確保されていれば、それ以上の除去量でも接触抵抗の低減効果が増すことはないことも確認された。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、プレス成形により断面凹凸状に成形される燃料電池用金属製セパレータにおいて、電極構造体に接触する凸部表

面をプレス成形後に除去して平坦化することにより、凸部表面における電極構造体への接触面積が拡大して所望の面圧が確保され、これによって電極構造体に対する接触抵抗が低減し、結果として発電性能の向上が図られるといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のセパレータを概念的に示す図である。

【図2】 本発明の実施例で製造されるセパレータの平面写真である。

【図3】 実施例で製造されるセパレータの集電部(凹凸成形部分)の断面図である。

【図4】 実施例で測定した接触抵抗の結果を示すグラフである。

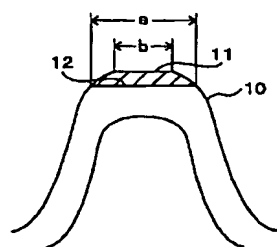
【符号の説明】

10…凸部

11…表面(除去された表面)

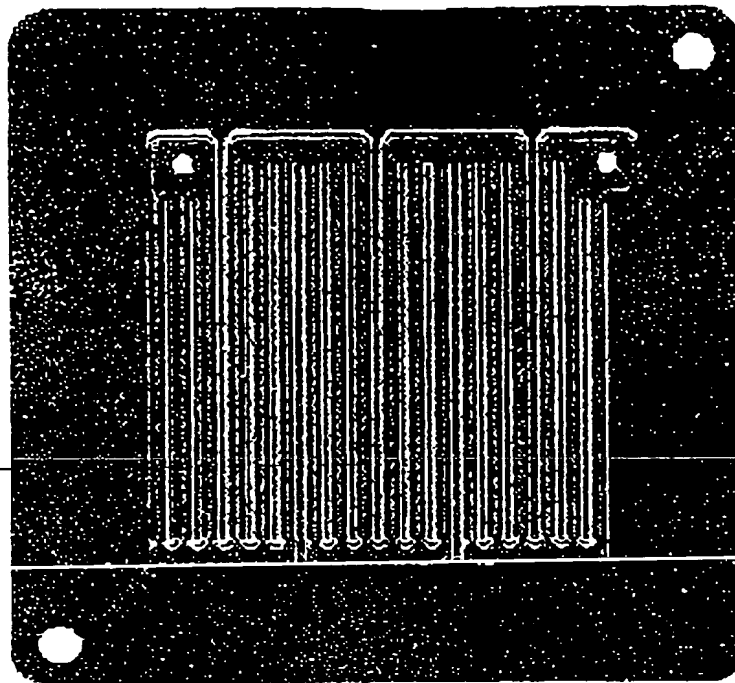
12…表面(表面が除去された後の新たな表面)

【図1】

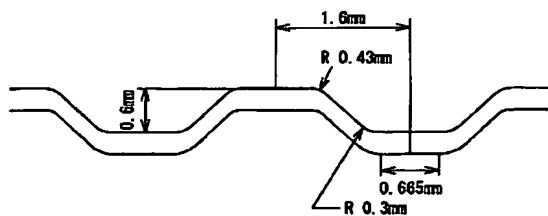


【図2】

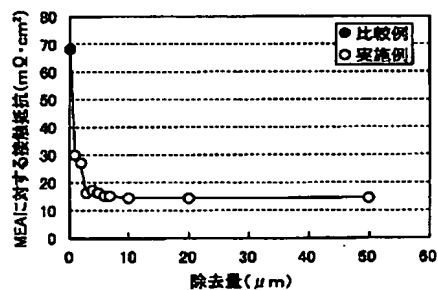
図面代用写真



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 宇都宮 政男  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H026 AA06 BB00 BB02 CC04 EE02  
HH03